

SKRIPSI

REMEDIASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN KOMBINASI TANAMAN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*), EKOR KUCING (*Typha latifolia*), DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*).

Disusun oleh:
Kristi Yunda Tania
NPM: 140801539



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

**REMEDIASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN KOMBINASI
TANAMAN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*), EKOR KUCING (*Typha
latifolia*), DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*).**

SKRIPSI

**Diajukan pada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh:

Kristi Yunda Tania

NPM: 140801539



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

REMEDIASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN KOMBINASI
TANAMAN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*), EKOR KUCING (*Typha*
latifolia), DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Kristi Yunda Tania

NPM: 140801539

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari Kamis, tanggal 19 September 2019

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama



(Dra. L. Indah M. Yulianti, M. Si)

Anggota Tim Penguji,



(Dr. Felicia Zahida, M. Sc)

Dosen Pembimbing Pendamping



(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc)

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



(Dr. Dra. E. Mursyanti, M. Si)

-HAVE FAITH IN GOD AND MIRACLES HAPPEN-

Filipi 4:6-7

4:6 Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur. 4:7 Damai sejahtera Allah, yang melampaui segala akal, akan memelihara hati dan pikiranmu dalam Kristus Yesus.

2 Tawarikh 15:7

15:7 Tetapi kamu ini, kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu!''.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Kristi Yunda Tania

NPM : 140801539

Judul Skripsi: REMEDIASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN KOMBINASI TANAMAN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*), EKOR KUCING (*Typha latifolia*), DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*).

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya saya).

Yogyakarta, 19 September 2019

Yang menyatakan



Kristi Yunda Tania

NPM: 140801539

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Remediasi Limbah Cair Kelapa Sawit dengan Kombinasi Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*), Ekor Kucing (*Typha latifolia*), dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar strata satu (S1) di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama proses pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan kesehatan sehingga Skripsi ini dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik.
2. Kedua Orang Tua Bapak Haryono Diid dan Mama Wallani, saudara penulis Abang Waldy Irawan, Abang Nanda Wardani dan Kak Marshalina serta keluarga besar yang selalu mendukung, memberikan semangat dan doa kepada penulis.
3. Ibu Dra. L. Indah M Yulianti, M. Si selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dengan baik dan sabar.
4. Bapak Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dengan baik dan sabar.

5. Seluruh Dosen Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta beserta Staff Tata Usaha yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan surat pengajuan pelaksanaan skripsi ini.
6. Keluarga Besar, Kakek dan Nenek, Usu Dedy, Tante Murpi, Tante Jinny, Kak Ester Meilani yang selalu mengingatkan dan memberi semangat baik moril maupun materil untuk menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman BEKICOT GENG yaitu Ilda Lusiana (paus), Surna Atni (tete), Petronela Ria Ginanda (mimi ndut) yang telah mengingatkan dan mendukung penulis tanpa bosan untuk menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman KOPET SQUAD yaitu Erika Sulistianingrum (kodok), Yadi, Surya, Karlo yang menemani penulis dari penelitian dan selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi.
9. Adek-adek TERSAYANG yaitu Natab Sinaga, Metha Mirandimahyana, Thaniya Mirandimahyana yang selalu mendoakan penulis untuk menyelesaikan skripsi.
10. Teman-teman BANARAN SQUAD yang selalu mengingatkan penulis menyelesaikan skripsi dan segera wisuda.
11. Teman-teman yang selalu ada yaitu Ghita Amanda M. Sinaga, Dinda, Dea Silvara Claudia Putri, Febri Nida, Ruth Ima Aritonang, Azizah, Pitria, Agustin Kurnia Selviana, Bima, Ipang, Devi, Vristiliana, Cik Nita, Agnes Aprilla Dita yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan menemani penulis agar Skripsi ini dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik.
12. Bang Jovaaaay yang selalu sabar mendengarkan curhat dan selalu memberikan dukungan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

13. Dan untuk kalian semua yang bertanya kapan skripsi ini selesai, “Untuk segala sesuatu ada masanya, untuk apapun di bawah langit ada waktunya.” (Pengkhotbah 3:1).

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan dengan penuh kerendahan hati penulis mohon maaf serta mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi banyak pihak untuk memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca, khususnya rekan-rekan mahasiswa. Selamat membaca, terimakasih.

Yogyakarta, 19 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5

II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi Lokasi Secara Umum	6
B. Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	7
C. Limbah Cair Kelapa Sawit	10
D. Proses Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit	13
E. Deskripsi, Taksonomi dan Fitoremediasi Tanaman Purun Tikus.....	15
F. Deskripsi, Taksonomi dan Fitoremediasi Tanaman Ekor Kucing.....	18
G. Deskripsi, Taksonomi dan Fitoremediasi Tanaman Eceng Gondok	20
H. Analisis Limbah Cair Kelapa Sawit	22
1. pH	22
2. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	22
3. BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>).....	23
4. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	23
5. Logam Fe	23
I. Hipotesis	24
III. METODE PENELITIAN	25
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Rancangan Percobaan	25

D. Tahapan Penelitian	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Tinggi Tanaman.....	31
B. Warna Tanaman.....	34
C. Jumlah Akar dan Jumlah Daun.....	36
D. Pengukuran Derajat Keasaman (pH) Pada Limbah Cair Kelapa Sawit.....	40
E. Pengukuran TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Pada Limbah Cair Kelapa Sawit	41
F. Pengukuran BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>) Pada Limbah Cair Kelapa Sawit.....	44
G. Pengukuran COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) Pada Limbah Cair Kelapa Sawit	46
H. Kandungan Fe Pada Limbah Cair Kelapa Sawit	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	52
A. Simpulan.....	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Percobaan	26
Tabel 2. Warna Tanaman Purun Tikus (<i>Eleocharis dulcis</i>), Ekor Kucing (<i>Typha latifolia</i>), dan Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	34
Tabel 3. Jumlah Akar Purun Tikus (<i>Eleocharis dulcis</i>), Ekor Kucing (<i>Typha latifolia</i>), dan Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	36
Tabel 4. Jumlah daun perlakuan PT:EK:EG (2:1:1) hari ke-0 dan 14	38
Tabel 5. Jumlah daun perlakuan PT:EK:EG (1:2:1) hari ke-0 dan 14	38
Tabel 6. Jumlah daun perlakuan PT:EK:EG (1:1:2) hari ke-0 dan 14	39
Tabel 7. Nilai Rerata TSS Sebagai Pengaruh Perlakuan Dari Hari Ke-7 dan 14 Selama Penelitian	42
Tabel 8. Nilai Rerata BOD Sebagai Pengaruh Perlakuan Dari Hari Ke-7 dan 14 Selama Penelitian	45
Tabel 9. Nilai Rerata COD Sebagai Pengaruh Perlakuan Dari Hari Ke-7 dan 14 Selama Penelitian	47
Tabel 10. Nilai Rerata Fe Sebagai Pengaruh Perlakuan Selama 14 Hari Penelitian	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Kabupaten Landak.....	6
Gambar 2. Alur Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi CPO (<i>Crude Palm Oil</i>).....	9
Gambar 3. Alur Proses Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit.....	15
Gambar 4. Morfologi Purun Tikus.....	16
Gambar 5. Tanaman Purun Tikus (<i>Eleocharis dulcis</i>).....	17
Gambar 6. Tanaman Ekor Kucing (<i>Typha latifolia</i>).....	18
Gambar 7. Morfologi Ekor Kucing	18
Gambar 8. Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	20
Gambar 9. Morfologi Eceng Gondok	21
Gambar 10. Tinggi Tanaman Pada Variasi PT:EK:EG (2:1:1) Hari ke-0 dan Ke-14....	33
Gambar 11. Tinggi Tanaman Pada Variasi PT:EK:EG (1:2:1) Hari ke-0 dan ke-14 ..	33
Gambar 12. Tinggi Tanaman Pada Variasi PT:EK:EG (1:1:2) Hari ke-0 dan ke-14 ..	33
Gambar 13. Warna Tanaman Hari ke-0	35
Gambar 14. Warna Tanaman Hari ke-7	35
Gambar 15. Warna Tanaman Hari ke-14	35
Gambar 16. Akar Purun Tikus	36

Gambar 17. Akar Eceng Gondok	37
Gambar 18. Akar Ekor Kucing.....	37
Gambar 19. Pengukuran Derajat Keasaman (pH) Pada Tanaman Purun Tikus (<i>Eleocharis dulcis</i>), Ekor Kucing (<i>Typha latifolia</i>), dan Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	41
Gambar 20. Pengukuran Kadar TSS Pada Limbah Cair Kelapa Sawit Selama 14 Hari Penelitian Dengan Perlakuan Kontrol, PT:EK:EG (2:1:1), PT:EK:EG (1:2:1) dan PT:EK:EG (1:1:2)	42
Gambar 21. Penurunan Kadar BOD Selama 14 Hari Penelitian.....	45
Gambar 22. Penurunan Kadar COD Selama 14 Hari Penelitian	48
Gambar 23. Penurunan Fe Pada Limbah Cair Kelapa Sawit Selama 14 Hari	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. SPSS BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>).....	62
Lampiran 2. SPSS COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	64
Lampiran 3. SPSS TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	66
Lampiran 4. SPSS Fe	68
Lampiran 5. Nilai Rata-rata Parameter	69

INTISARI

Limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit dapat mencemari lingkungan terutama perairan sehingga harus diolah agar sesuai dengan baku mutu Permen LH nomor 5 tahun 2014. Fitoremediasi merupakan salah satu cara untuk mengurangi kadar limbah yang terdapat pada limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan kombinasi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan purun tikus (*Eleocharis dulcis*), ekor kucing (*Typha latifolia*), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan bahan pencemar limbah cair kelapa sawit serta mengetahui kombinasi tanaman yang efektif dalam menurunkan Fe pada limbah cair kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan, satu perlakuan sebagai kontrol dengan variasi perlakuan yaitu PT:EK:EG(2:1:1), PT:EK:EG(1:2:1), PT:EK:EG(1:1:2). Parameter yang diamati adalah kadar Fe, BOD, COD, TSS, pH dan morfologi tanaman. Hasil yang didapatkan dari setiap variasi perlakuan berbeda-beda selama 14 hari penelitian. Kombinasi Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*), Ekor Kucing (*Typha latifolia*), Dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terbukti dapat menurunkan pencemar dalam limbah cair kelapa sawit yaitu TSS 82,16%, BOD 35,61% dan COD 64,08%. Perlakuan Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*), Ekor Kucing (*Typha latifolia*), Dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan perbandingan 1:1:2 memiliki keefektifan paling baik dalam menurunkan kadar Fe yaitu 76,79%.